



NOTA DE ESTUDIO

DECIMOCUARTA CONFERENCIA DE NAVEGACIÓN AÉREA

Montreal, Canadá, 26 de agosto al 6 de septiembre de 2024

Cuestión 3: Mejoras del rendimiento del sistema de navegación aérea

3.1: Propuestas para mejorar la eficiencia de los servicios de navegación aérea que contribuyen al LTAG

OPERACIONES BASADAS EN LA TRAYECTORIA (TBO) PARA AUMENTAR EL RENDIMIENTO

(Nota presentada por Brasil, China, Estados Unidos, Japón, Singapur y Tailandia)

RESUMEN

La nota A41-WP/131 pedía a la OACI que ampliara el marco de rendimiento para dar cabida al concepto de operaciones basadas en la trayectoria (TBO) a fin de ayudar a los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP) y a los usuarios del espacio aéreo a determinar y hacer un seguimiento de los beneficios de las TBO. Esto es esencial para llevar a cabo un estudio de rentabilidad que justifique su implementación prioritaria. El Grupo de Trabajo de Evaluación Comparativa del Rendimiento (PBWG), integrado por Brasil, China, Estados Unidos, la Organización Europea para la Seguridad de la Navegación Aérea (EUROCONTROL), Japón, Singapur y Tailandia, estudió los objetivos de rendimiento alcanzados mediante la introducción de la TBO y sugirió indicadores clave de rendimiento para alcanzarlos. Se propuso adoptar y adaptar los actuales indicadores clave del rendimiento del *Plan Mundial de Navegación Aérea* de la OACI (GANP, Doc. 9750) a las TBO. Estas opciones pueden presentarse como variantes en el marco de rendimiento actual.

Medidas propuestas a la Conferencia: Se invita a la Conferencia a:

- a) del contenido que aquí se presenta;
- b) analizar qué medidas de rendimiento deben tenerse en cuenta en momentos en que los Estados miembros/administraciones y las regiones se orientan hacia operaciones de tránsito aéreo más fluidas, con el fin de concretar las TBO;
- c) instar a los Estados miembros y administraciones a considerar las medidas propuestas en el marco de rendimiento del GANP aplicables al concepto de las TBO.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 La OACI define las operaciones basadas en la trayectoria el entorno de gestión del tránsito aéreo (ATM) en el que la trayectoria de vuelo de una aeronave se ubica lo más cerca posible de la ruta preferida por el usuario, con la menor perturbación posible mediante un mecanismo de decisión en colaboración. Esto supone reducir los posibles conflictos y resolver los desequilibrios entre la demanda y la capacidad más tempranamente y con más eficiencia. Por lo tanto, las TBO pueden aportar importantes beneficios operacionales y medioambientales a la aviación.

1.2 Algunos de los beneficios operacionales son: a) trayectoria de vuelo más eficiente, b) más rendimiento, c) más previsibilidad y d) más flexibilidad para las partes interesadas. Se prevé que, cuando las TBO se hayan implementado totalmente, los beneficios se harán extensivos a otros aspectos, como la capacidad y la protección del medioambiente. Dados los beneficios de las TBO, y en previsión del crecimiento del tráfico en el futuro, la OACI y los Estados miembros/administraciones deberían seguir impulsando la implementación de las TBO en todo el mundo.

1.3 Ampliar el marco de rendimiento para adaptarlo al concepto de las TBO es fundamental para ayudar a los proveedores de servicios de navegación aérea y a los usuarios del espacio aéreo a determinar y hacer un seguimiento de sus beneficios, y es esencial para el estudio de rentabilidad que justifique dar prioridad a su implementación. En la nota A41-WP/131, se proponía que la OACI siguiera desarrollando directrices para la implementación de las TBO que incorporaran la medición y gestión de su rendimiento.

1.4 Los refinamientos y las variantes que aquí se proponen se valen de los datos y el marco de rendimiento integrados en los indicadores clave de rendimiento del Plan Mundial de Navegación Aérea (GANP). Son sobre todo adaptaciones más que nuevas formas de medir. Un punto clave es que, junto con las partes interesadas, se defina claramente qué se entiende por “ruta preferida por el usuario”.

1.5 Para implementar las TBO se requiere la cooperación entre Estados vecinos. Con este fin, los grupos que cooperan y estudian las formas de medir el rendimiento, como el Grupo Experto en Rendimiento del GANP (GANP-PEG) y el Grupo de Trabajo de Evaluación Comparativa del Rendimiento (PBWG), pueden ser de utilidad a la comunidad de la aviación demostrando el uso sostenido de los indicadores clave de rendimiento aplicados a las TBO. Los grupos regionales de planificación y ejecución (PIRGs) de la OACI, especialmente los que cuentan con grupos establecidos de análisis de datos, también deben informar al GANP-PEG y al PBWG de sus avances y fomentar la introducción de las TBO en las regiones.

2. ANÁLISIS

2.1 La OACI introdujo por primera vez el marco de rendimiento en la quinta edición del GANP (2016). Hasta la fecha, el marco que figura en la séptima edición del GANP abarca cuatro áreas clave de rendimiento (KPA), a saber: capacidad, eficiencia, previsibilidad y seguridad operacional, y su objetivo es llegar a abarcar las 11 áreas previstas en el Concepto Operacional de Gestión del Tránsito Aéreo Mundial (GATMOC, Doc 9854) de la OACI. Estos métodos de medición pueden consultarse en el portal GANP <https://www4.icao.int/ganpportal/ASBU/KPI>. Dado que el marco de rendimiento del GANP complementa el marco de mejoras por bloques del sistema de aviación (ASBU), el marco de rendimiento adopta la perspectiva de los proveedores de servicios de navegación aérea. El GANP-PEG se constituyó en 2019 para estudiar y ampliar el conjunto de áreas e indicadores clave de rendimiento que abarca el GANP.

2.2 El último examen del GANP produjo cambios en su hoja de ruta conceptual que comprende un proceso de cuatro pasos evolutivos para llegar a las TBO. En pocas palabras, el primer paso es operar vuelos en un entorno digitalmente rico, el segundo paso incorpora las operaciones basadas en el tiempo gracias a la revolución de la información, el tercer paso son las TBO que se hacen posibles por la conectividad total a través de la internet de la aviación y el último paso supone un sistema de gestión del rendimiento total centrado en las necesidades de la actividad o misión.

2.3 Paralelamente, el PBWG –integrado por miembros de Aeronautical Radio of Thailand Ltd. (AEROTHAI), el Departamento de Control del Espacio Aéreo de Brasil, la Administración de Aviación Civil de China, la Administración de Aviación Civil de Singapur, EUROCONTROL, los Servicios de Navegación Aérea de Japón y la Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos– comenzó a hacer una evaluación comparativa de la actuación de varios indicadores clave de rendimiento del GANP. El grupo es una colaboración entre las siete organizaciones que contribuye al desarrollo del GANP y se ha comprometido a validar y mejorar las orientaciones relativas a los indicadores de rendimiento del GANP.

Los miembros del PBWG observaron un crecimiento tanto en las tecnologías de TBO como en su aplicación concreta en sus regiones, ya que las TBO aportan a las aerolíneas más flexibilidad al planificar sus vuelos y a los proveedores de servicios de navegación aérea, más capacidad de controlar el tránsito en flujos de tránsito específicos utilizando la separación basada en tiempo. En términos prácticos, los miembros del PBWG están buscando la forma de adaptar el marco actual y tiene la capacidad de aplicar indicadores clave de rendimiento experimentales para las TBO. También prevén considerar las diferentes trayectorias que se intercambian en el proceso de información de vuelo y flujo para el entorno cooperativo (FF-ICE) al calcular los indicadores.

Recomendaciones para las orientaciones de la OACI sobre los KPI

2.4 El GANP es un documento estratégico de planificación regional y nacional de la infraestructura de navegación aérea y el GANP-PEG es un subgrupo del grupo de estudio del GANP encargado de formular, mantener y desarrollar el marco de rendimiento del GANP. En esta nota, se recomienda ampliar y generalizar las orientaciones sobre el GANP para favorecer el nuevo concepto de operaciones; por ejemplo, midiendo si se cumple el tiempo de control y las demoras tomando los tiempos del día de operación registrados en los sistemas de automatización del flujo. Aun cuando los sistemas de automatización van evolucionando o se van introduciendo otros nuevos, los conceptos generales de cálculo de cumplimiento del tiempo de control y las demoras se mantienen, pero pueden diferir en los detalles (lo que significa que es necesario usar umbrales de cumplimiento más estrictos para las operaciones basadas en el tiempo debido a la alta precisión del sistema). En lugar de seguir prescribiendo la forma exacta de calcular las mediciones, se sugiere que la OACI ofrezca orientaciones generales y otorgue libertad para determinar la mejor manera de aplicarlas a cada situación específica.

2.5 Respecto al cumplimiento de los tiempos, se podrían ofrecer orientaciones generales en una sección introductoria de los indicadores clave de rendimiento. El KPI03 se puede generalizar para abarcar cualquier situación en la que tanto el tiempo real como el tiempo de control y los tiempos de preparación de la aerolínea estén presentes para un hecho en particular. La amplitud del margen de cumplimiento depende de cuál sea el sistema que produce los tiempos de control y la tolerancia para cumplir esos tiempos. Se prefiere una redacción genérica que indique que es necesario determinar una amplitud adecuada para evaluar el cumplimiento y la previsibilidad.

2.6 En cuanto a los retrasos, tanto el KPI07, que mide el retraso de ATFM en ruta, como el KPI12, que mide el retraso de ATFM en aeropuerto/terminal, se refieren al mismo concepto fundamental de medir la diferencia entre los tiempos de preparación de la aerolínea que puedan proporcionarse en el plan de vuelo y los tiempos de control del tránsito aéreo (ATC) para los vuelos afectados por una restricción de flujo. Se recomienda que se introduzcan KPI genéricos que definan la demora de la ATM para cualquier evento, en la tecnología actual o futura, para el cual se obtenga un tiempo meta controlado de un sistema de gestión del flujo de tránsito aéreo.

2.7 Además, debe subrayarse la importancia de los factores causales. Conservar los factores causales de una restricción concreta permite desagregar las mediciones y profundizar en el análisis. La identificación de los factores causales y la vinculación de los resultados con los objetivos de rendimiento mejoran considerablemente la aceptación de las partes interesadas.

2.8 Este documento recomienda a la OACI que considere las ventajas de que las orientaciones para los KPI sean genéricas para resaltar la adaptabilidad, en lugar de seguir añadiendo KPI y variantes, de modo de responder a un sistema dinámico y en evolución. Lo más probable es que el sistema siga evolucionando, lo que dificultará el seguimiento de las orientaciones a quienes apliquen un enfoque basado en el rendimiento. Una guía prescriptiva de KPI impide a los usuarios desarrollar medidas de referencia que cumplan los criterios específicos, medibles, alcanzables, relevantes y limitados en el tiempo (SMART). Por último, puede haber casos en los que determinados KPI y variantes del GANP de la OACI, desarrollados a lo largo de 20 años, queden incluso obsoletos.

2.9 Los KPI del GANP pertinentes para las TBO son los siguientes:

KPI01 Puntualidad de las salidas

KPI02 Tiempo adicional de rodaje de salida

KPI03 Cumplimiento de los turnos ATFM → Se debe adaptar/generalizar como medición de cumplimiento del tiempo

KPI04 Ampliación en ruta del plan de vuelo presentado → Se debe adaptar a los diferentes tipos de trayectoria propuestos en el marco del concepto TBO

KPI05 Ampliación en ruta real → Se debe adaptar a los diferentes tipos de trayectoria propuestos en el marco del concepto TBO

KPI07 Demora ATFM en ruta → Se debe generalizar como medición de la demora en ruta

KPI08 Tiempo adicional en el espacio aéreo terminal

KPI10 Rendimiento máximo del aeropuerto

KPI11 Eficiencia en la utilización de la capacidad del aeropuerto

KPI12 Demora ATFM en el aeropuerto/la terminal → Debe generalizarse como medición de la demora en ruta

KPI13 Tiempo adicional de rodaje de llegada

KPI14 Puntualidad de las llegadas

KPI15 Variabilidad del tiempo de vuelo

KPI16 Consumo adicional de combustible

KPI17 Nivelación durante el ascenso

KPI18 Nivel máximo en crucero

KPI19 Nivelación durante el descenso

2.10 Mientras que algunos de los KPI mencionados pueden aplicarse directamente, los demás deberán adaptarse a los fines de las TBO. Se sugiere que el PBWG continúe estudiando y proponga variantes adicionales para los nuevos desarrollos conceptuales, para considerar su inclusión en el GANP.

3. CONCLUSIÓN

3.1 Con los años, el marco de rendimiento del GANP ha ido desarrollándose, evolucionando y manteniéndose actualizado. Generalizar y adaptar el marco de rendimiento para incluir el concepto de las TBO es clave para ayudar a los proveedores de servicios de navegación aérea y a los usuarios del espacio aéreo a determinar y realizar un seguimiento de los beneficios de las TBO. Contar con orientaciones más amplias sobre el rendimiento beneficiará a los PIRG a la hora de facilitar el debate sobre el enfoque basado en el rendimiento para la región y servirá como elemento de unión para que las partes interesadas trabajen juntas para alcanzar la excelencia regional. Esto puede promoverse con más diálogo o incluso con conversaciones formales entre el GANP-PEG y los grupos regionales de análisis de datos de la OACI. El PBWG también seguirá trabajando en este sentido para hacer avanzar el marco de rendimiento del GANP.

3.2 Si bien el GANP-PEG elaborará las normas de rendimiento, es crucial que los Estados miembros/las administraciones y las regiones procuren:

- a) gran participación de las partes interesadas a la hora de establecer las medidas de rendimiento;
- b) gran participación de los Estados miembros en el intercambio de datos regional necesario para aumentar la previsibilidad e informar a las partes interesadas acerca de la implementación efectiva; y
- c) el avance continuo de los KPI del GANP en las regiones, incluida la capacidad de evaluar las mejoras en la previsibilidad.

— FIN —